

課題番号	:F-21-GA-0071
利用形態	:機器利用
利用課題名(日本語)	:THz 帯メタマテリアルの作製
Program Title (English)	:Fabrication of THz metamaterials
利用者名(日本語)	:東原奈央、吉田直哉、鶴町徳昭
Username (English)	:N. Higashihara, N. Yoshida and <u>N. Tsurumachi</u>
所属名(日本語)	:香川大学創造工学部
Affiliation (English)	:Faculty of Engineering and Design, Kagawa University
キーワード/Keyword	:リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、THz、メタマテリアル

1. 概要(Summary)

THz 帯においては自然界に大きな電磁応答を示す材料が不足しているため、将来の THz デバイス開発のために様々な特性を持つメタマテリアルの実現が期待されている。我々は円偏光応答を示す THz 帯のメタマテリアルに着目している。今回はカットワイヤ(cut wire: CW)メタマテリアルを入射偏光に対して45°傾けた試料(CW45)において旋光性を示したり、直線偏光から円偏光への変換ができることに着目した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

デュアルイオンビームスパッタ装置(ハシノテック社製、10W-IBS)、触針式表面形状測定器(ULVAC 社製、DekTak8)、マスクレス露光装置(大日本科研社製、MX-1204)

【実験方法】

上記の装置を利用し、CW45 構造を SU-8 フィルム上に作製する。マスクレス露光装置によりパターン描画を行い、金薄膜を成膜後、リフトオフ法により構造を作製する。その後、SU-8 を表面に塗布しハードベイクを行うことでメタマテリアルを含む SU-8 フィルムが作製できるが、今回はパターン露光まで終了している。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

CW 構造とは長方形型の金属ロッドであり、半波長ダイポールアンテナと同様の動作を行うメタマテリアルである。この CW の長軸方向に対して電場が垂直な偏光の電磁波を入射した場合、共鳴に起因した透過ディップが現れる。この場合は特に円偏光特性は出ないが、これを 45°に傾けることで、透過電場の x 成分と y 成分の間に位相差が生じるため、Fig. 1(a)に示すような偏光回転(旋光性)や

Fig. 1(b)で示すような 1/4 波長板で得られるような直線偏光から円偏光への変換が期待できる。図は FDTD 法により計算したものであり、入射 THz 波は y 方向に偏光したものである。

また、実際にパターン露光まで作製した CW45 の写真を Fig. 2 に示す。このあと、工程を進めて自立型の CW45 を含むポリマーフィルムを作製する予定である。

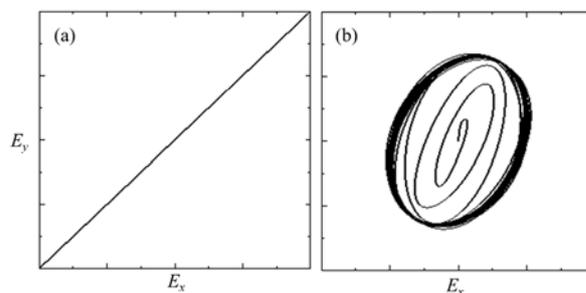


Fig. 1 Electric field component after transmitting through CW45 (a) Optical rotation (b) Conversion from linearly polarized light to circularly polarized light

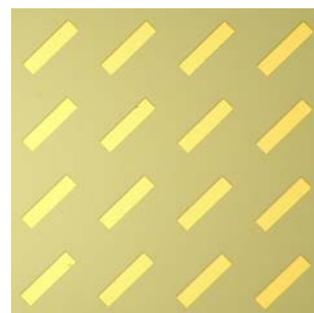


Fig. 2 Microphotograph of CW45 made up to pattern exposure

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。